

APPLICATION
FOR
UNITED STATES LETTERS PATENT

TITLE: ELECTRONIC APPARATUS

APPLICANT: HIROKO ABE, MITSUAKI OSAME, AYA ANZAI, YU
YAMAZAKI, YOSHIFUMI TANADA AND SHUNPEI
YAMAZAKI

明細書

電子機器

【技術分野】

本発明は、発光装置を用いた電子機器、特に携帯用電子機器に関する。

5 【背景技術】

携帯電話や電子手帳などに代表される携帯用電子機器には、画像を表示するための表示装置の他、メールの送受信、音声認識、小型カメラによる映像の取り込みなど様々な機能が要求されている一方、小型化、軽量化に対するユーザーニーズも依然根強い。そのため、回路規模やメモリ容量のより大きいICを、
10 携帯用電子機器の限られた容積の中により多く搭載する必要性に迫られている。
ICを収容するためのスペースを確保して高機能化を図り、なおかつ携帯用電子機器を小型化、軽量化するためには、搭載するフラットパネルディスプレイを如何に薄く、軽く作るかが重要なポイントとなる。

例えば携帯用電子機器に比較的多く用いられている液晶表示装置の場合、透
15 過型では光源や導光板等が必要となるので、薄型化、軽量化が妨げられる。また外光を利用する反射型では、暗所での画像の認識が難しく、場所を選ばずに使用できるという携帯用電子機器のメリットをいまいち生かしきれない。そこで近年では、発光素子を表示素子として用いた発光装置の、携帯用電子機器への搭載が検討され、実用化されつつある。発光素子は自ら発光するため、液晶
20 表示装置を用いる場合と異なり、光源を設けずとも暗所での鮮明な画像の表示が可能である。よって、光源や導光板などのバックライト用の部品の使用を省くことができ、表示装置を薄型化、軽量化することができる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

25 発光装置を用いることで、携帯用電子機器の高機能化、小型化、軽量化を進

めることができるが、一方で、如何に表示する画面を大型化できるかという課題も生じている。携帯用電子機器の高機能化に伴って、より多くの情報を表示する必要が生じていることが、その理由の一つである。その他に、表示する文字のサイズを大きくできる年配者向けの携帯用電子機器の需要が、高齢者の人口増加により伸びていることも、大画面化に拍車をかける理由になっている。

上述した問題に鑑み本発明は、軽量化、小型化を図りつつ大画面化を実現することができる電子機器、特に携帯用電子機器の提案を課題とする。

【課題を解決するための手段】

本発明では、上記課題を解決するために、以下の手段を講じる。発光装置の両面から発光素子の光が発せられる構成を用い、画像の表示が可能な領域を表と裏で合わせて2倍にする。そして両面で互いに異なる画像の表示を行なう場合には、2画面に対応するビデオ信号を交互に入力する。このように両面において表示が可能な発光装置を用いることで、発光装置の小型化、軽量化を進めつつ、画像を表示できる領域を広げることができる。

なお発光装置とは、発光素子が封止された状態にある発光パネルと、該パネルにコントローラを含むIC等を実装した状態にあるモジュールとを含む。

上記発光装置の少なくとも一方の画面に、フルカラーの画像の表示を行なう。具体的には、各画素に白色発光の発光素子を用い、発光素子から発せられる光をカラーフィルタに通すことで、フルカラーの画像を得る。カラーフィルタによるフルカラー表示は液晶表示装置で確立されている既存の技術であり、発光装置に転用することが容易であるという利点を有する。そして、3原色それぞれに対応する発光素子を用いてフルカラー化を行なう方式に比べて、シャドウマスクによる電界発光材料の精緻な塗り分けが不要であり、輝度の経時変化が全ての色で均一であるという利点もある。青色の光を蛍光材料からなる色変換材料（CCM）によって緑色あるいは赤色に変換するCCM方式のように、色

変換効率の低さに起因して赤色の純度が低かったり、色変換材料自体が蛍光体であるため、太陽光などの外光によって画素が発光してしまい、コントラストが低下したりするという問題点もない。

白色発光の発光素子を用いる場合、一方の画面にのみカラーフィルタを設けることで、一方の画面にフルカラーの画像を、もう一方の画面にモノクロの画像を表示することができる。そしてこの場合、他のフルカラー表示の方式に比べて、モノクロを表示するための画素数を3倍にすることができる。なお、カラーフィルタの透過率が各色毎に異なっているために、カラーフィルタを通して得られる発光素子の輝度が各色毎にばらつく場合がある。この場合、色を補正するために各色ごとに発光素子に印加する電圧を変えると、最も印加する電圧が高い発光素子において劣化が促進されやすく、最も印加する電圧が低い発光素子において劣化が抑えられるため、発光時間の経過と共に輝度がばらつきやすくなる。そこで本発明では、カラーフィルタを設けた面とは逆の面においてモノクロの画像を表示する場合は、最も印加する電圧の低い発光素子を用いて画像を表示する。上記構成によって、印加する電圧の違いに起因する発光素子の劣化のバラツキを抑えることができる。

ところで、ポリシリコンを用いたTFTは、結晶粒界に形成される欠陥に起因して、その特性にばらつきが生じやすいという問題がある。TFTの閾値電圧がばらつくと、流れる電流が該TFTによって制御される発光素子の輝度もばらついてしまう。また、電界発光材料の劣化に伴って、発光素子の輝度が低下するという問題がある。たとえ発光素子に供給する電流が一定であっても、電界発光材料が劣化すると輝度は低くなる。そしてその劣化の度合いは、発光時間や流れる電流の量に依存するため、表示する画像によって画素毎の階調が異なると、各画素の発光素子の劣化に差が生じ、輝度にばらつきが生じてしまう。

発光素子に供給する電流値を制御するトランジスタを飽和領域で動作させることで、電界発光層の劣化に伴う輝度の低下をある程度抑えることができる。しかし、飽和領域におけるドレイン電流はゲート・ソース間の電圧 V_{gs} の僅かな変化に対して、流れる電流に大きく影響するため、発光素子が発光している期間に該ゲート・ソース間の電圧 V_{gs} が変化しないように注意する必要がある。そのためには該トランジスタのゲート・ソース間に設けられた容量素子の容量を大きくしたり、画素へのビデオ信号の入力を制御するトランジスタのオフ電流を低く抑えたりする必要がある。また、他のトランジスタのスイッチングや信号線、走査線の電位の変化等に伴い、発光素子に供給する電流値を制御するトランジスタの V_{gs} が変化してしまうという問題もある。これは、該トランジスタのゲートにつく寄生容量によるものである。

そこで本発明は、上記手段に加え、以下に示す画素構成を発光装置に用いても良い。

まず発光素子に電流を供給するためのトランジスタ（駆動用トランジスタ）に加え、スイッチング素子として機能するトランジスタ（電流制御用トランジスタ）を駆動用トランジスタに直列に接続する。そして駆動用トランジスタのゲートの電位は固定し、駆動用トランジスタは飽和領域で動作させ、常に電流を流せる状態にしておく。また電流制御用トランジスタは線形領域で動作させ、ビデオ信号を電流制御用トランジスタのゲートに入力する。

電流制御用トランジスタは線形領域で動作するため、そのソース・ドレイン間電圧（ドレイン電圧） V_{ds} は発光素子に加わる電圧 V_{el} に対して非常に小さく、ゲート・ソース間電圧（ゲート電圧） V_{gs} の僅かな変動は、発光素子に流れる電流に影響しない。そして駆動用トランジスタは飽和領域で動作するので、ドレイン電流がドレイン電圧 V_{ds} によって変化せず、 V_{gs} のみによって定まる。つまり、電流制御用トランジスタは発光素子への電流の供給の

- 有無を選択するのみであって、発光素子に流れる電流の値は、飽和領域で動作する駆動用トランジスタにより決定される。よって、前記電流制御用トランジスタのゲート・ソース間に設けられた容量素子の容量を大きくしたり、画素へのビデオ信号の入力を制御するトランジスタのオフ電流を低く抑えたりしなく
- 5 ても、発光素子に流れる電流に影響しない。また発光素子に流れる電流は、電流制御用トランジスタのゲートにつく寄生容量による影響も受けない。このため、ばらつき要因が減り、画質を大いに高めることができる。また駆動用トランジスタは飽和領域で動作させることで、発光素子の劣化に伴って V_{e1} が大きくなる代わりに V_{ds} が小さくなっても、ドレイン電流の値は比較的一定に
- 10 保たれる。よって発光素子が劣化しても輝度の低下を抑えることができる。また、画素へのビデオ信号の入力を制御するトランジスタのオフ電流を低く抑えるためにプロセスを最適化しなくとも良いので、トランジスタ作製プロセスを簡略化することができ、コスト削減、歩留まり向上に大きく貢献することができる。
- 15 また、駆動用トランジスタの L を W より長く、電流制御用トランジスタの L を W と同じか、それより短くしてもよい。より望ましくは、駆動用トランジスタの W に対する L の比が5以上にするとよい。上記構成によって、駆動用トランジスタの特性の違いに起因する、画素間における発光素子の輝度のばらつきを抑えることができる。
- 20 なお本発明の発光装置において用いられるトランジスタは、単結晶シリコンを用いて形成されたトランジスタであっても良いし、 SOI を用いたトランジスタであっても良いし、多結晶シリコンやアモルファスシリコンを用いた薄膜トランジスタであっても良い。また、有機半導体を用いたトランジスタであっても良いし、カーボンナノチューブを用いたトランジスタであってもよい。ま
- 25 た本発明の発光装置の画素に設けられたトランジスタは、シングルゲート構造

を有していても良いし、ダブルゲート構造やそれ以上のゲート電極を有するマルチゲート構造であっても良い。

【発明の効果】

本発明の用に両面において表示が可能な発光装置を用いることで、発光装置
5 の小型化、軽量化を進めつつ、画像を表示できる領域を広げることができる。
また、カラーフィルタによるフルカラー表示は液晶表示装置で確立されている
既存の技術であり、発光装置に転用することが容易であるという利点を有する。
そして、3原色それぞれに対応する発光素子を用いてフルカラー化を行なう方
式に比べて、シャドウマスクによる電界発光材料の精緻な塗り分けが不要であ
10 り、輝度の経時変化が全ての色で均一であるという利点もある。青色の光を蛍
光材料からなる色変換材料（CCM）によって緑色あるいは赤色に変換するCCM
方式のように、色変換効率の低さに起因して赤色の純度が低かったり、色
変換材料自体が蛍光体であるため、太陽光などの外光によって画素が発光して
しまい、コントラストが低下したりするという問題点もない。

15 【発明を実施するための最良の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。但し、本
発明は多くの異なる態様で実施することが可能であり、本発明の趣旨及びその
範囲から逸脱することなくその形態及び詳細を様々に変更し得ることは当業者
であれば容易に理解される。従って、本実施の形態の記載内容に限定して解釈
20 されるものではない。

（実施の形態1）

図1A、1Bを用い、本発明の具体的な構成について説明する。図1Aに、
本発明の発光装置の、断面構造の一形態を示す。図1Aに示す本発明の発光装
置は、発光素子を各画素に備えた発光パネル101と、該発光パネル101を
25 間に挟んで存在する2つのカラーフィルタ102、103と、発光パネル10

1 及びカラーフィルタ 102、103 を間に挟んで存在する 2 つの偏光板 104、105 を有する。

発光パネル 101 は、白抜き矢印で示すように、発光素子の光が両方の面から発せられるような構成を有しており、具体的に各発光素子は、光を透過させる性質（透光性）を有する電極を、陽極及び陰極として用いる。また発光素子は、その発光色が白であることを特徴とする。発光パネル 101 の両面からそれぞれ発せられた光のうち、カラーフィルタ 102、103 において特定の波長領域の光が透過し、さらに偏光板 104、105 において特定の偏向成分の光のみが透過する。

10 偏光板 104、105 は、互いに透過する偏向の角度が異なるように、より望ましくは偏向の角度が 90 度異なるように配置し、外光が発光パネルを透過するのを防ぐ。図 2A に、偏光板を設けていない場合において、発光パネル 201 を透過する外光の向きを示す。また、図 2B に、偏向の角度が異なる 2 つの偏光板 202、203 で発光パネル 201 を挟んだ場合において、発光パネ
15 ル 201 から発せられる光の向きを示す。

図 2A に示すように偏光板を設けない場合、発光パネル 201 が有する発光素子は、陽極、陰極ともに透光性を有する。よって、外光は発光パネル 201 を透過するので、人の目には発光パネル 201 の向こう側が透けて見える。一方、図 2B に示すよう偏光板 202、203 を設けた場合、外光は 2 つの偏光
20 板 202、203 のいずれか一方のみしか透過しない。よって、発光パネル 201 の向こう側が透けて見えるのを防ぐことができ、画像のコントラストを高めることができる。しかし発光パネル 201 から発せられた光は、偏光板 202、203 においてそれぞれ特定の偏向成分が透過するので、両方の面から光を得ることができる。

25 図 1B に、本発明の発光装置の断面構造の、図 1A とは異なる一形態を示す。

図 1 B に示す本発明の発光装置は、発光素子を各画素に備えた発光パネル 1 1 1 と、該発光パネル 1 1 1 を間に挟んで存在する 2 つのカラーフィルタ 1 1 2、1 1 3 と、発光パネル 1 1 1 及びカラーフィルタ 1 1 2、1 1 3 を間に挟んで存在する 2 つの液晶パネル 1 1 4、1 1 5 を有する。

- 5 発光パネル 1 1 1 は、図 1 A と同様に、発光素子の光が両方の面から発せられるような構成を有しており、具体的に各発光素子は、透光性を有する電極を陽極及び陰極として用いる。また発光素子は、その発光色が白であることを特徴とする。発光パネル 1 1 1 の両面からそれぞれ発せられた光のうち、カラーフィルタ 1 1 2、1 1 3 において特定の波長領域の光が透過し、さらに液晶パ
10 ネル 1 1 4、1 1 5 において一方の面側にのみ光が透過する。

- 液晶パネル 1 1 4、1 1 5 は、画素電極と、対向電極と、画素電極と対向電極の間に設けられた液晶とを有しており、またその他に偏光板等を有している。液晶パネル 1 1 4、1 1 5 は、画素電極と対向電極の間に印加する電圧により、光の透過率が制御される。そして、2 つの液晶パネル 1 1 4、1 1 5 は、一方
15 が光を透過する間、他方が光を透過しないように、その駆動を制御する。上記構成によって、発光パネル 1 1 1 を外光が透過するのを防ぐことができる。

なお図 1 A、図 1 B では、発光パネル 1 0 1、1 1 1 とは別個にカラーフィルタを設けているが、発光パネルの内部にカラーフィルタとして機能する膜を設ける様にしても良い。

- 20 図 3 A に、発光パネル 3 0 1 を間に挟んで存在する 2 つの液晶パネル 3 0 2、3 0 3 のうち、液晶パネル 3 0 2 において光を透過させた発光装置の様子を示す。また図 3 B に、発光パネル 3 0 1 を間に挟んで存在する 2 つの液晶パネル 3 0 2、3 0 3 のうち、液晶パネル 3 0 3 において光を透過させた発光装置の様子を示す。

- 25 図 3 A、図 3 B に示すように、液晶パネル 3 0 2、3 0 3 は、一方が光を透

過する場合、他方が光を遮蔽するように駆動する。よって、発光パネル301の発光素子304から発せられた光は、それぞれ白抜きの矢印で示すように、一方の面側においてのみ透過する。上記構成によって、外光が透過することで、人の目に発光パネル301の向こう側が透けて見えるという事態を防ぐことができ、コントラストを高めることができる。また、液晶パネル302、303の透過率の切り替えに同期して、ビデオ信号の切り替えを行なっても良い。具体的には、光を透過するのがどちらの液晶パネルであっても、必ず、光が透過する側の画像情報を有するビデオ信号を、発光パネル301に入力するようにする。上記構成によって、発光パネル301の両面に、異なる画像を並行して表示することができる。

なお、図1A、図1Bのいずれの場合においてもカラーフィルタを発光パネルの両面に設けているが、一方の面側にのみ設けるようにしても良い。この場合、発光パネルのカラーフィルタを設けない面側では、モノクロの画像が表示される。フルカラーの表示の場合、例えば赤（R）、緑（G）、青Bの三原色に対応した3つの画素で間色を表現するが、モノクロの表示の場合は、無彩色であるので基本的には1つの画素で表示を行なうことができる。しかし三原色それぞれに対応する発光素子を用いてフルカラー化を行なう方式や、CCM方式では、無彩色を1つの画素で表現することができない。したがってこれら2つの方式では、フルカラー表示を行なう面と同様に、モノクロ表示を行なう面でも3つの画素を一単位として画像を表示する。一方本発明では、白色発光の発光素子を用いているので、一方の面側にカラーフィルタを設けずにおくことで、1つの画素でモノクロの表示を行なうことができる。

なお本実施の形態において、発光パネルはアクティブマトリクス型であっても、パッシブマトリクス型であっても、どちらでも良い。

本実施の形態で示したように本発明の発光装置は、発光パネルの両面に画像

を表示することができるので、発光装置の小型化、軽量化を進めつつ、画像を表示できる領域を広げることができる。本発明の構成は、小型化、軽量化に重点が置かれている携帯用電子機器に特に有効である。

(実施の形態2)

- 5 図4Aに、本発明の発光装置が有する画素の一形態を示す。図4Aに示す画素は、発光素子401と、画素へのビデオ信号の入力を制御するためのスイッチング素子として用いるトランジスタ(スイッチング用トランジスタ)402と、発光素子401に流れる電流値を制御する駆動用トランジスタ403と、
10 発光素子401への電流の供給の有無を選択する電流制御用トランジスタ404とを有している。さらに本実施の形態のように、ビデオ信号の電位を保持するための容量素子405を画素に設けても良い。

- 駆動用トランジスタ403及び電流制御用トランジスタ404は同じ極性を有する。図4Aでは共にp型としたが、共にn型であっても良い。また本発明では、駆動用トランジスタ403を飽和領域で、電流制御用トランジスタ404を線形領域で動作させる。また、駆動用トランジスタ403のチャネル長Lをチャネル幅Wより長く、電流制御用トランジスタ404のLをWと同じか、
15 それより短くてもよい。より望ましくは、駆動用トランジスタ403のWに対するLの比が5以上にするとよい。また、駆動用トランジスタ403にはエンハンスメント型トランジスタを用いてもよいし、ディプリーション型トランジスタを用いてもよい。
20

- スイッチング用トランジスタ402のゲートは、走査線 G_j ($j=1\sim y$)に接続されている。スイッチング用トランジスタ402のソースとドレインは、一方が信号線 S_i ($i=1\sim x$)に、もう一方が電流制御用トランジスタ404のゲートに接続されている。駆動用トランジスタ403のゲートは第2の電源線 W_i ($i=1\sim x$)に接続されている。そして駆動用トランジスタ403
25

及び電流制御用トランジスタ404は、第1の電源線 V_i ($i=1\sim x$) から供給される電流が、駆動用トランジスタ403及び電流制御用トランジスタ404のドレイン電流として発光素子401に供給されるように、第1の電源線 V_i ($i=1\sim x$)、発光素子401と接続されている。本実施の形態では、
5 電流制御用トランジスタ404のソースが第1の電源線 V_i ($i=1\sim x$) に接続され、駆動用トランジスタ403のドレインが発光素子401の画素電極に接続される。

なお駆動用トランジスタ403のソースを第1の電源線 V_i ($i=1\sim x$) に接続し、電流制御用トランジスタ404のドレインを発光素子401の画素
10 電極に接続してもよい。この場合駆動用トランジスタ403はディプリーション型トランジスタとする。

発光素子401は陽極と陰極と、陽極と陰極との間に設けられた電界発光層とからなる。図4Aのように、陽極が駆動用トランジスタ403と接続している場合、陽極が画素電極、陰極が対向電極となる。発光素子401の対向電極
15 と、第1の電源線 V_i ($i=1\sim x$) のそれぞれには、発光素子401に順バイアス方向の電流が供給されるように、電位差が設けられている。

容量素子405が有する2つの電極は、一方は第1の電源線 V_i ($i=1\sim x$) に接続されており、もう一方は電流制御用トランジスタ404のゲートに接続されている。容量素子405はスイッチング用トランジスタ402が非選
20 択状態（オフ状態）にある時、容量素子405の電極間の電位差を保持するために設けられている。なお図4Aでは容量素子405を設ける構成を示したが、本発明はこの構成に限定されず、容量素子405を設けない構成にしても良い。

図4Aでは駆動用トランジスタ403および電流制御用トランジスタ404をpチャネル型トランジスタとし、駆動用トランジスタ403のドレインと発
25 光素子401の陽極とを接続する。逆に駆動用トランジスタ403および電流

制御用トランジスタ404をnチャネル型トランジスタとするならば、駆動用トランジスタ403のソースと発光素子401の陰極とを接続する。この場合、発光素子401の陰極が画素電極、陽極が対向電極となる。

次に、図4Aに示した画素の駆動方法について説明する。図4Aに示す画素
5 は、その動作を書き込み期間、保持期間とに分けて説明することができる。まず書き込み期間において走査線 G_j ($j=1\sim y$) が選択されると、走査線 G_j ($j=1\sim y$) にゲートが接続されているスイッチング用トランジスタ402がオンになる。そして、信号線 $S_1\sim S_x$ に入力されたビデオ信号が、スイッチング用トランジスタ402を介して電流制御用トランジスタ404のゲート
10 トに入力される。なお、駆動用トランジスタ403はゲートが第1の電源線 V_i ($i=1\sim x$) に接続されているため、常にオン状態である。

ビデオ信号によって電流制御用トランジスタ404がオンになる場合は、第1の電源線 V_i ($i=1\sim x$) を介して電流が発光素子401に供給される。このとき電流制御用トランジスタ404は線形領域で動作しているため、発光
15 素子401に流れる電流は、飽和領域で動作する駆動用トランジスタ403と発光素子401の電圧電流特性によって決まる。そして発光素子401は、供給される電流に見合った高さの輝度で発光する。またビデオ信号によって電流制御用トランジスタ404がオフになる場合は、発光素子401への電流の供給は行なわれず、発光素子401は発光しない。

20 保持期間では、走査線 G_j ($j=1\sim y$) の電位を制御することでスイッチング用トランジスタ402をオフにし、書き込み期間において書き込まれたビデオ信号の電位を保持する。書き込み期間において電流制御用トランジスタ404がオンになるようなビデオ信号が入力された場合、該ビデオ信号の電位は容量素子405によって保持されているので、発光素子401への電流の供給
25 は維持される。逆に、書き込み期間において電流制御用トランジスタ404が

オフになるようなビデオ信号が入力された場合、該ビデオ信号の電位は容量素子405によって保持されているので、発光素子401への電流の供給は行なわれない。

電流制御用トランジスタ404は線形領域で動作するため、そのソース・ド
5 レイン間電圧（ドレイン電圧） V_{ds} は発光素子に加わる電圧 V_{el} に対して非常に小さく、ゲート・ソース間電圧（ゲート電圧） V_{gs} の僅かな変動は、発光素子401に流れる電流に影響しない。そして駆動用トランジスタ403は飽和領域で動作するので、ドレイン電流がドレイン電圧 V_{ds} によって変化せず、 V_{gs} のみによって定まる。このため、電流制御用トランジスタ404
10 は発光素子401への電流の供給の有無を選択するのみであって、発光素子401に流れる電流の値は、飽和領域で動作する駆動用トランジスタ403により決定される。よって、電流制御用トランジスタ404のゲート・ソース間に設けられた容量素子405の容量を大きくしたり、スイッチング用トランジスタ402のオフ電流を低く抑えたりしなくても、発光素子401に流れる電流
15 の変化を抑えることができる。また駆動用トランジスタ403は飽和領域で動作させることで、発光素子401の劣化に伴って V_{el} が大きくなる代わりに V_{ds} が小さくなっても、ドレイン電流の値は比較的一定に保たれる。よって発光素子401が劣化しても輝度の低下を抑えることができる。

また、駆動用トランジスタの L を W より長く、電流制御用トランジスタの L
20 を W と同じか、それより短くしてもよい。より望ましくは、駆動用トランジスタの W に対する L の比が5以上にするとよい。上記構成によって、駆動用トランジスタの特性の違いに起因する、画素間における発光素子の輝度のばらつきを抑えることができる。

なお白色のバランスを図るために、駆動用トランジスタ403のゲートの電
25 位を、R、G、Bごとに変えても良い。また駆動用トランジスタ403のゲー

トの電位が全ての画素で同じであっても良い場合、第2の電源線を走査線と並列に形成し、走査線を共有している画素が第2の電源線をも共有するようにしても良い。

(実施の形態3)

- 5 本実施の形態では、本発明の発光装置が有する画素の、図4Aとは異なる形態について説明する。

図4Bに示す画素は、発光素子411と、スイッチング用トランジスタ412と、駆動用トランジスタ413と、電流制御用トランジスタ414と、書き込まれたビデオ信号の電位を消去するためのトランジスタ（消去用トランジスタ）416とを有している。上記素子に加えて容量素子415を画素に設けても良い。駆動用トランジスタ413及び電流制御用トランジスタ414は同じ極性を有する。本発明では、駆動用トランジスタ413を飽和領域で、電流制御用トランジスタ414を線形領域で動作させる。また、駆動用トランジスタ413のLをWより長く、電流制御用トランジスタ414のLをWと同じか、
10 それより短くてもよい。より望ましくは、駆動用トランジスタ413のWに対するLの比が5以上にするとよい。

また、駆動用トランジスタ413にはエンハンスメント型トランジスタを用いてもよいし、ディプリーション型トランジスタを用いてもよい。

スイッチング用トランジスタ412のゲートは、第1走査線 G_{aj} ($j=1$
20 $\sim y$) に接続されている。スイッチング用トランジスタ412のソースとドレインは、一方が信号線 S_i ($i=1\sim x$) に、もう一方が電流制御用トランジスタ414のゲートに接続されている。また消去用トランジスタ416のゲートは、第2走査線 G_{bj} ($j=1\sim y$) に接続されており、ソースとドレインは、一方が第1の電源線 V_i ($i=1\sim x$) に、他方が電流制御用トランジスタ414のゲートに接続されている。駆動用トランジスタ413のゲートは第
25

2の電源線 W_i ($i = 1 \sim x$)に接続されている。そして駆動用トランジスタ
413及び電流制御用トランジスタ414は、第1の電源線 V_i ($i = 1 \sim$
 x)から供給される電流が、駆動用トランジスタ413及び電流制御用トラン
ジスタ414のドレイン電流として発光素子411に供給されるように、第1
5の電源線 V_i ($i = 1 \sim x$)、発光素子411と接続されている。本実施の形
態では、電流制御用トランジスタ414のソースが第1の電源線 V_i ($i = 1$
 $\sim x$)に接続され、駆動用トランジスタ413のドレインが発光素子411の
画素電極に接続される。なお駆動用トランジスタ413のソースを第1の電源
線 V_i ($i = 1 \sim x$)に接続し、電流制御用トランジスタ414のドレインを
10発光素子411の画素電極に接続してもよい。

発光素子411は陽極と陰極と、陽極と陰極との間に設けられた電界発光層
とからなる。図4Bのように陽極が駆動用トランジスタ413と接続している
場合、陽極が画素電極、陰極が対向電極となる。発光素子411の対向電極と、
第1の電源線 V_i ($i = 1 \sim x$)のそれぞれには、発光素子411に順バイア
15ス方向の電流が供給されるように、電位差が設けられている。

容量素子415が有する2つの電極は、一方は第1の電源線 V_i ($i = 1 \sim$
 x)に接続されており、もう一方は電流制御用トランジスタ414のゲートに
接続されている。

図4Bでは駆動用トランジスタ413および電流制御用トランジスタ414
20をpチャネル型トランジスタとし、駆動用トランジスタ413のドレインと発
光素子411の陽極とを接続する。逆に駆動用トランジスタ413および電流
制御用トランジスタ414をnチャネル型トランジスタとするならば、駆動用
トランジスタ413のソースと発光素子411の陰極とを接続する。この場合、
発光素子411の陰極が画素電極、陽極が対向電極となる。

25 図4Bに示す画素は、その動作を書き込み期間、保持期間、消去期間とに分

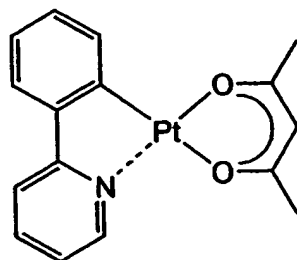
けて説明することができる。書き込み期間と保持期間におけるスイッチング用トランジスタ412、駆動用トランジスタ413及び電流制御用トランジスタ414の動作については、図4Aの場合と同様である。

消去期間では、第2走査線Gbj (j=1~y)が選択されて消去用トランジスタ416がオンになり、第1の電源線V1~Vxの電位が消去用トランジスタ416を介して電流制御用トランジスタ414のゲートに与えられる。よって、電流制御用トランジスタ414がオフになるため、発光素子411に強制的に電流が供給されない状態を作り出すことができる。

10 【実施例1】

本実施例では、本発明の表示装置に用いる発光素子の構成の一例について説明する。

図5Aに、本発明の発光装置が有する発光素子の断面構造を、模式的に示す。素子の構成としては、透明導電膜であるITOで形成された陽極501上に、
15 ホール注入層502として銅フタロシアニン(CuPc)、第1発光層503として4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニル-アミノ]-ビフェニル(略称α-NPD)、第2発光層504としてゲスト材料である4,4'-N,N'-ジカルバゾリル-ビフェニル(略称CBP)、ホスト材料であるPt(ppy)acac、電子輸送層として505としてBCP、電子注入層506としてCaF₂、Alからなる陰極507が順に積層されている。
20 なお、Pt(ppy)acacは以下の構造式1で表される。



構造式 1

本発明では、陰極 507 が光を透過する程度の薄い膜厚、具体的には 20 nm 程度の膜厚とすることで、両面発光を実現することができる。

図 5 A に示す発光素子の第 2 発光層 504 は、ホスト材料である Pt (ppy) ₃ acac に燐光材料である CBP がゲスト材料として 10 wt % 以上の濃度で分散されており、燐光材料からの燐光発光と燐光材料のエキシマー状態からの発光とを共に発する。具体的に燐光材料は、500 nm 以上 700 nm 以下の領域に 2 つ以上のピークを有する発光を示し、かつ、前記 2 つ以上のピークのいずれかがエキシマー発光であることが好ましい。そして第 1 発光層 503 は、発光スペクトルの最大ピークが 400 nm 以上 500 nm 以下の領域に位置する青色発光を呈し、該青色発光が第 2 発光層からの発光と混ざること、色の純度がより 0 に近い白色光を得ることができる。また、ドープする材料を一種類しか用いていないため、電流密度を変化させたときや、あるいは連続駆動した場合においても、発光スペクトルの形状が変化したりせず、安定な白色光を供給できる。なお第一発光層は、発光スペクトルの最大ピークが 400 nm 以上 500 nm 以下の領域に位置する、青色発光を呈するゲスト材料をホスト材料に分散させた構成でもよい。

次に図 5 B に、本発明の発光装置が有する発光素子の、図 5 A とは異なる断面構造を、模式的に示す。素子の構成としては、透明導電膜である ITO で形成された陽極 511 上に、ホール注入層 512 としてポリチオフェン、ホール輸送層 513 として N, N'-ビス (3-メチルフェニル) -N, N'-ジフェニル-1, 1'-ビフェニル-4, 4'-ジアミン (略称 TPD)、第 1 発光層 514 としてゲスト材料であるルブレン、ホスト材料である TPD、第 2 発光層 515 としてゲスト材料であるクマリン 6、ホスト材料である Alq₃、Al からなる陰極 516 が順に積層されている。

図5 Bにおいても、陰極5 1 6が光を透過する程度の薄い膜厚、具体的には2 0 n m程度の膜厚とすることで、白色の両面発光を実現することができる。

次に図5 Cに、本発明の発光装置が有する発光素子の、図5 Aとは異なる断面構造を、模式的に示す。素子の構成としては、透明導電膜であるITOで形成された陽極5 2 1上に、ホール注入層5 2 2としてH I M 3 4、ホール輸送層5 2 3としてテトラアリルベンジジン誘導体、第1発光層5 2 4としてゲスト材料であるナフタセン誘導体、ホスト材料であるテトラアリルベンジジン誘導体及びフェニルアントラセン誘導体、第2発光層5 2 5としてゲスト材料であるスチリルアミン誘導体、ホスト材料であるテトラアリルベンジジン誘導体及びフェニルアントラセン誘導体、電子輸送層5 2 6としてフェニルアントラセン誘導体、電子注入層5 2 7としてA l q₃、第1陰極5 2 8としてC s I、第2陰極5 2 9としてM g A gが順に積層されている。

図5 Cにおいても、第1陰極5 2 8、第2陰極5 2 9のトータルの膜厚が光を透過する程度の薄さ、具体的には2 0 n m程度の膜厚とすることで、白色の両面発光を実現することができる。

なお本実施例における発光素子の積層構造は、図5 A～5 Cに示した構成に限定されない。なお陰極側から光を得るためには、膜厚を薄くする方法の他に、Liを添加することで仕事関数が小さくなったITOを用いる方法もある。本発明で用いる発光素子は、陽極側と陰極側の両方から光が発せられる構成であれば良い。

【実施例2】

本実施例では、実施の形態1に示した本発明の発光装置の、画素の1実施例について説明する。

図6 Aに、本実施例の画素の回路図を示す。図6 Aにおいて、6 0 1はスイッチング用トランジスタである。スイッチング用トランジスタ6 0 1のゲート

は、走査線 G_j ($j = 1 \sim y$) に接続されている。スイッチング用トランジスタ 601 のソースとドレインは、一方が信号線 S_i ($i = 1 \sim x$) に、もう一方が駆動用トランジスタ 602 のゲートに接続されている。駆動用トランジスタ 602 のソースとドレインは、一方が電源線 V_i ($i = 1 \sim x$) に接続され、
5 もう一方は発光素子 603 の画素電極に接続される。

発光素子 603 は陽極と陰極と、陽極と陰極との間に設けられた電界発光層とからなる。陽極が駆動用トランジスタ 602 のソースまたはドレインと接続している場合、陽極が画素電極、陰極が対向電極となる。逆に陰極が駆動用トランジスタ 602 のソースまたはドレインと接続している場合、陰極が画素電
10 極、陽極が対向電極となる。なお、駆動用トランジスタ 602 のソースまたはドレインが発光素子 603 の陽極に接続されている場合、駆動用トランジスタ 602 は p チャネル型トランジスタであることが望ましい。また、駆動用トランジスタ 602 のソースまたはドレインが発光素子 603 の陰極と接続されている場合、駆動用トランジスタ 602 は n チャネル型トランジスタであること
15 が望ましい。

発光素子 603 の対向電極と、電源線 V_i には、それぞれ電源から電圧が与えられている。そして対向電極と電源線の電圧差は、駆動用トランジスタがオンになったときに発光素子に順方向バイアスの電圧が印加されるような値に保たれている。

20 容量素子 604 が有する 2 つの電極は、一方は電源線 V_i に接続されており、もう一方は駆動用トランジスタ 602 のゲートに接続されている。容量素子 604 はスイッチング用トランジスタ 601 が非選択状態（オフ状態）にある時、駆動用トランジスタ 602 のゲート電圧を保持するために設けられている。なお図 6 A では容量素子 604 を設ける構成を示したが、本発明はこの構成に限
25 定されず、容量素子 604 を設けない構成にしても良い。

走査線 G_j の電位によりスイッチング用トランジスタ 601 がオンになると、信号線 S_i に入力されたビデオ信号の電位が駆動用トランジスタ 602 のゲートに与えられる。この入力されたビデオ信号の電位に従って、駆動用トランジスタ 602 のゲート電圧（ゲートとソース間の電圧差）が定まる。そして、該

5 ゲート電圧によって流れる駆動用トランジスタ 602 のドレイン電流は、発光素子 603 に供給され、発光素子 603 は供給された電流によって発光する。

次に、図 6 A とは異なる画素の構成を図 6 B に示す。図 6 B において、611 はスイッチング用トランジスタである。スイッチング用トランジスタ 611 のゲートは、第 1 走査線 G_{aj} ($j = 1 \sim y$) に接続されている。スイッチング用トランジスタ 611 のソースとドレインは、一方が信号線 S_i ($i = 1 \sim x$) に、もう一方が駆動用トランジスタ 612 のゲートに接続されている。消去用トランジスタ 614 のゲートは、第 2 走査線 G_{bj} ($j = 1 \sim y$) に接続されている。消去用トランジスタ 614 のソースとドレインは、一方が電源線 V_i ($i = 1 \sim x$) に、もう一方が駆動用トランジスタ 612 のゲートに接続

10 されている。駆動用トランジスタ 612 のソースとドレインは、一方は電源線 V_i に、もう一方は発光素子 613 が有する画素電極に接続されている。

発光素子 613 は陽極と、陰極と、陽極と陰極との間に設けられた電界発光層とからなる。陽極が駆動用トランジスタ 612 のソースまたはドレインと接続している場合、陽極が画素電極、陰極が対向電極となる。逆に陰極が駆動用トランジスタ 612 のソースまたはドレインと接続している場合、陰極が画素電極、陽極が対向電極となる。陽極が画素電極の場合、駆動用トランジスタ 612 は p チャネル型トランジスタであることが望ましい。また、陰極が画素電極の場合、駆動用トランジスタ 612 は n チャネル型トランジスタであることが望ましい。発光素子 613 の対向電極と電源線 V_i には、それぞれ電源から

20 電圧が与えられている。そして対向電極と電源線の電圧差は、駆動用トランジ

25

スタがオンになったときに発光素子に順方向バイアスの電圧が印加されるような値に保たれている。

容量素子 615 が有する 2 つの電極は、一方は電源線 V_i に接続されており、もう一方は駆動用トランジスタ 612 のゲートに接続されている。容量素子 615 はスイッチング用トランジスタ 611 が非選択状態（オフ状態）にある時、駆動用トランジスタ 612 のゲート電圧を保持するために設けられている。なお図 6 B では容量素子 615 を設ける構成を示したが、本発明はこの構成に限定されず、容量素子 615 を設けない構成にしても良い。

第 1 走査線 G_{aj} の電位によりスイッチング用トランジスタ 611 がオンになると、信号線 S_i に入力されたビデオ信号の電位が駆動用トランジスタ 612 のゲートに与えられる。この入力されたビデオ信号の電位に従って、駆動用トランジスタ 612 のゲート電圧（ゲートとソース間の電圧差）が定まる。そして、該ゲート電圧によって流れる駆動用トランジスタ 612 のドレイン電流は、発光素子 613 に供給され、発光素子 613 は供給された電流によって発光する。

さらに、第 2 走査線 G_{bj} の電位により消去用トランジスタ 614 がオンになると、電源線 V_i の電位が駆動用トランジスタ 612 のゲートとソースの両方に与えられ、よって駆動用トランジスタ 612 がオフし、発光素子 613 の発光が強制的に終了する。

なお図 6 A, 6 B に示した画素を用いた場合、ビデオ信号はアナログでもデジタルでも良い。デジタルの場合、発光素子の発光する期間（発光期間）を制御することで、階調を表示することが可能である。ただし、図 5 A に示した発光素子は、電流密度を変化させた場合においても、発光スペクトルの形状が変化したりせず、安定な白色光を供給できるので、アナログ駆動に有利であると

なお本実施例で示した構成は、本発明の発光装置の一例であり、本発明はこの構成に限定されない。また、図 6 A, 6 B では、ビデオ信号を電圧で入力するタイプであるが、ビデオ信号を電流で入力するタイプの発光装置にも用いることが可能である。

5 【実施例 3】

図 7 を用いて、本発明の発光装置の、画素の断面構造について説明する。図 7 では、基板 6 0 0 0 上にトランジスタ 6 0 0 1 が形成されている。トランジスタ 6 0 0 1 は第 1 の層間絶縁膜 6 0 0 2 で覆われており、第 1 の層間絶縁膜 6 0 0 2 上には樹脂等で形成されたカラーフィルタ 6 0 0 3 と、コンタクトホールを介してトランジスタ 6 0 0 1 と電氣的に接続されている配線 6 0 0 4 が
10 形成されている。

そしてカラーフィルタ 6 0 0 3 及び配線 6 0 0 4 を覆うように、第 1 の層間絶縁膜 6 0 0 2 上に、第 2 の層間絶縁膜 6 0 0 5 が形成されている。なお、第 1 の層間絶縁膜 6 0 0 2 または第 2 の層間絶縁膜 6 0 0 5 は、プラズマ C V D
15 法またはスパッタ法を用い、酸化珪素、窒化珪素または酸化窒化珪素膜を単層でまたは積層して用いることができる。また酸素よりも窒素のモル比率が高い酸化窒化珪素膜上に、窒素よりも酸素のモル比率が高い酸化窒化珪素膜を積層した膜を第 1 の層間絶縁膜 6 0 0 2 または第 2 の層間絶縁膜 6 0 0 5 として用いても良い。或いは第 1 の層間絶縁膜 6 0 0 2 または第 2 の層間絶縁膜 6 0 0
20 5 として、有機樹脂膜を用いても良いし、シロキサン系材料を出発材料として形成された S i - O - S i 結合を含む絶縁膜（以下、シロキサン系絶縁膜と呼ぶ）等を用いても良い。シロキサン系絶縁膜は、置換基に水素の他、フッ素、アルキル基、または芳香族炭化水素のうち少なくとも 1 種を有していても良い。

第 2 の層間絶縁膜 6 0 0 5 上には、コンタクトホールを介して配線 6 0 0 4
25 に電氣的に接続されている配線 6 0 0 6 と、該配線 6 0 0 6 と電氣的に接続さ

れている陽極 6007 が形成されている。陽極 6007 は、第 2 の層間絶縁膜 6005 を間に挟んで、カラーフィルタ 6003 と重なる位置に形成する。

また第 2 の層間絶縁膜 6005 上には隔壁として用いる有機樹脂膜 6008 が形成されている。有機樹脂膜 6008 は開口部を有しており、該開口部において陽極 6007 と電界発光層 6009 と陰極 6010 が重なり合うことで発光素子 6011 が形成されている。電界発光層 6009 は、発光層単独かもしくは発光層を含む複数の層が積層された構成を有している。なお、有機樹脂膜 6008 及び陰極 6010 上に、保護膜を成膜しても良い。この場合、保護膜は水分や酸素などの発光素子の劣化を促進させる原因となる物質を、他の絶縁膜と比較して透過させにくい膜を用いる。代表的には、例えば DLC 膜、窒化炭素膜、RF スパッタ法で形成された窒化珪素膜等を用いるのが望ましい。また上述した水分や酸素などの物質を透過させにくい膜と、該膜に比べて水分や酸素などの物質を透過させやすい膜とを積層させて、保護膜として用いることも可能である。

また有機樹脂膜 6008 は、電界発光層 6009 が成膜される前に、吸着した水分や酸素等を除去するために真空雰囲気下で加熱しておく。具体的には、 $100^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$ 、0.5～1 時間程度、真空雰囲気下で加熱処理を行なう。望ましくは $3 \times 10^{-7} \text{ Torr}$ 以下とし、可能であるならば $3 \times 10^{-8} \text{ Torr}$ 以下とするのが最も望ましい。そして、有機樹脂膜に真空雰囲気下で加熱処理を施した後に電界発光層を成膜する場合、成膜直前まで真空雰囲気下に保つことで、信頼性をより高めることができる。

また有機樹脂膜 6008 の開口部における端部は、有機樹脂膜 6008 上に一部重なって形成されている電界発光層 6009 に、該端部において穴があかないように、有機樹脂膜 6008 に丸みを帯びさせることが望ましい。具体的には、開口部における有機樹脂膜の断面が描いている曲線の曲率半径が、0.

2 ~ 2 μ m程度であることが望ましい。

上記構成により、後に形成される電界発光層や陰極のカバレッジを良好とすることができ、陽極6007と陰極6010が電界発光層6009に形成された穴においてショートするのを防ぐことができる。また電界発光層6009の
5 応力を緩和させることで、発光領域が減少するシュリンクとよばれる不良を低減させることができ、信頼性を高めることができる。

なお図7では、有機樹脂膜6008として、ポジ型の感光性のアクリル樹脂を用いた例を示している。感光性の有機樹脂には、光、電子、イオンなどのエネルギー線が露光された箇所が除去されるポジ型と、露光された箇所が残るネ
10 ガ型とがある。本発明ではネガ型の有機樹脂膜を用いても良い。また感光性のポリイミドを用いて有機樹脂膜6008を形成しても良い。ネガ型のアクリルを用いて有機樹脂膜6008を形成した場合、開口部における端部が、S字状の断面形状となる。このとき開口部の上端部及び下端部における曲率半径は、
0.2 ~ 2 μ mとすることが望ましい。

15 陽極6007は透明導電膜を用いることができる。ITOの他、酸化インジウムに2 ~ 20%の酸化亜鉛(ZnO)を混合した透明導電膜、ITO及び酸化珪素を含む酸化インジウムスズなどを用いても良い。図7では陽極6007としITOを用いている。陽極6007は、その表面が平坦化されるように、CMP法、ポリビニルアルコール系の多孔質体を用いた拭浄で研磨しても良い。
20 またCMP法を用いた研磨後に、陽極6007の表面に紫外線照射、酸素プラズマ処理などを行ってもよい。

また陰極6010は、光が透過する程度の膜厚とし、仕事関数の小さい導電膜であれば公知の他の材料を用いる。例えば、Ca、Al、CaF、MgAg、AlLi等が望ましい。なお陰極側から光を得るためには、膜厚を薄くする方
25 法の他に、Liを添加することで仕事関数が小さくなったITOを用いる方法

もある。本発明で用いる発光素子は、陽極側と陰極側の両方から光が発せられる構成であれば良い。

なお、実際には図 7 まで完成したら、さらに外気に曝されないように気密性が高く、脱ガスの少ない保護フィルム（ラミネートフィルム、紫外線硬化樹脂フィルム等）や透光性のカバー材 6 0 1 2 でパッケージング（封入）することが好ましい。その際、カバー材の内部を不活性雰囲気にしたり、内部に吸湿性材料（例えば酸化バリウム）を配置したりすると O L E D の信頼性が向上する。そして本発明では、カバー材 6 0 1 2 にカラーフィルタ 6 0 1 3 を設ける。

なお、本発明は上述した作製方法に限定されず、公知の方法を用いて作製することが可能である。

【実施例 4】

本実施例では、本発明の発光装置の構成について説明する。図 8 A に本実施例の発光装置のブロック図を示す。図 8 A に示す発光装置は、発光素子を備えた画素を複数有する画素部 8 0 1 と、各画素を選択する走査線駆動回路 8 0 2 と、選択された画素へのビデオ信号の入力を制御する信号線駆動回路 8 0 3 とを有する。

図 8 A において信号線駆動回路 8 0 3 は、シフトレジスタ 8 0 4、レベルシフタ 8 0 5 と、バッファ 8 0 6 とを有している。シフトレジスタ 8 0 4 には、クロック信号（C L K）、スタートパルス信号（S P）、切り替え信号（L / R）が入力されている。クロック信号（C L K）とスタートパルス信号（S P）が入力されると、シフトレジスタ 8 0 4 においてタイミング信号が生成され、レベルシフタ 8 0 5 に入力される。また切り替え信号（L / R）によって、タイミング信号のパルスの出現する順序が切り替わる。

タイミング信号は、レベルシフタ 8 0 5 においてそのパルスの高さが調整され、バッファ 8 0 6 に入力される。バッファ 8 0 6 では、入力されたタイミン

グ信号のパルスに同期して、ビデオ信号 (video signal) をサンプリングし、信号線を介して画素部 8 0 1 に入力する。

次に、走査線駆動回路 8 0 2 の構成について説明する。走査線駆動回路 8 0 2 は、シフトレジスタ 8 0 7、バッファ 8 0 8 を有している。また場合によつてはレベルシフタを有していても良い。走査線駆動回路 8 0 2 において、シフトレジスタ 8 0 7 にクロック C L K 及びスタートパルス信号 S P が入力されることによって、選択信号が生成される。生成された選択信号はバッファ 8 0 8 において緩衝増幅され、対応する走査線に供給される。走査線には、1 ライン分の画素のトランジスタのゲートが接続されている。そして、1 ライン分の画素のトランジスタを一斉に O N にしなくてはならないので、バッファ 8 0 8 は大きな電流を流すことが可能なものが用いられる。

なお、シフトレジスタ 8 0 4、8 0 6 の代わりに、例えばデコーダ回路のような信号線を選択ができる別の回路を用いても良い。

本発明の発光装置を駆動する信号線駆動回路は、本実施例で示す構成に限定されない。

【実施例 5】

本実施例では、本発明の発光装置の構成について説明する。図 8 B に本実施例の発光装置のブロック図を示す。図 8 B に示す発光装置は、発光素子を備えた画素を複数有する画素部 8 1 1 と、各画素を選択する走査線駆動回路 8 1 2 と、選択された画素へのビデオ信号の入力を制御する信号線駆動回路 8 1 3 とを有する。

図 8 B において信号線駆動回路 8 1 3 は、シフトレジスタ 8 1 4、ラッチ A 8 1 5、ラッチ B 8 1 6 を有している。シフトレジスタ 8 1 4 には、クロック信号 (C L K)、スタートパルス信号 (S P)、切り替え信号 (L / R) が入力されている。クロック信号 (C L K) とスタートパルス信号 (S P) が入力

されると、シフトレジスタ 8 1 4 においてタイミング信号が生成される。また切り替え信号（L/R）によって、タイミング信号のパルスの出現する順序が切り替わる。生成したタイミング信号は、一段目のラッチ A 8 1 5 に順に入力される。ラッチ A 8 1 5 にタイミング信号が入力されると、該タイミング信号
5 のパルスに同期して、ビデオ信号が順にラッチ A 8 1 5 に書き込まれ、保持される。なお、本実施例ではラッチ A 8 1 5 に順にビデオ信号を書き込んでいるが、本発明はこの構成に限定されない。複数のステージのラッチ A 8 1 5 をいくつかのグループに分け、グループごとに並行してビデオ信号を入力する、いわゆる分割駆動を行っても良い。なおこのときのグループの数を分割数と呼ぶ。
10 例えば 4 つのステージごとにラッチをグループに分けた場合、4 分割で分割駆動すると言う。

ラッチ A 8 1 5 の、全てのステージのラッチへの、ビデオ信号の書き込みが一通り終了するまでの時間を、ライン期間と呼ぶ。実際には、上記ライン期間に水平帰線期間が加えられた期間をライン期間に含むことがある。

15 1 ライン期間が終了すると、2 段目のラッチ B 8 1 6 にラッチ信号（Latch Signal）が供給され、該ラッチ信号に同期してラッチ A 8 1 5 に保持されているビデオ信号が、ラッチ B 8 1 6 に一斉に書き込まれ、保持される。ビデオ信号をラッチ B 8 1 6 に送出し終えたラッチ A 8 1 5 には、再びシフトレジスタ 8 1 4 からのタイミング信号に同期して、次のビデオ信号の書き込みが順次行
20 われる。この 2 順目の 1 ライン期間中には、ラッチ B 8 1 6 に書き込まれ、保持されているビデオ信号が、信号線を介して画素部 8 1 1 に入力される。

なお、シフトレジスタ 8 1 4 の代わりに、例えばデコーダ回路のような信号線の選択ができる別の回路を用いても良い。

本発明の発光装置を駆動する信号線駆動回路は、本実施例に示す構成に限定
25 されない。

【実施例 6】

次に、一方の面から他方の面へ表示を切り替える際の、走査方向とビデオ信号の切り替えについて説明する。

一般的に、複数の画素がマトリックス状に配置された発光パネルでは、画素
5 が 1 行ずつ選択されて、ビデオ信号が入力される。選択された 1 行の画素に順
にビデオ信号を入力する駆動方法を、点順次駆動と呼ぶ。また、1 行の画素の
全てに同時にビデオ信号を入力する駆動方法を、線順次駆動と呼ぶ。いずれの
駆動方法においても、各画素に入力されるビデオ信号は、必ず該画素に対応し
た画像情報を有している。

10 図 9 A に、発光パネルにマトリックス状に設けられた複数の画素と、各画素
に入力される画像情報（D 1 ～ D 3 5）を示す。そして、図 9 A に示す発光パ
ネルは点順次駆動をしているものと仮定し、走査線の走査方向を行走査方向と
して実線の矢印で、ビデオ信号が入力される画素の順番を列走査方向として破
線の矢印で示す。

15 そして、図 9 A に示す発光パネルを反対側の面から見た様子を、図 9 B に示
す。図 9 A では列走査方向が右から左へ向かっているのに対し、反対側の面で
は図 9 B に示すように、列走査方向が左から右へと反対の方向に向かっている。
よって、1 行の画素においてビデオ信号の入力される順番が逆になる。

従って、表示する画面を切り替える際には、列走査方向を反対に切り替える
20 か、または列走査方向に合わせてビデオ信号が有する画像情報を左右反転する
ように変更するか、いずれかの手段を講ずる必要がある。

なお、画像情報を左右反転するように切り替える場合、駆動回路の構成を単
純にすることができる。また、列走査方向を反対に切り替える場合は、発光パ
ネルの走査方向に合わせてビデオ信号を処理するコントローラの構成をより単
25 純にすることができ、また駆動の際のコントローラの負担をより軽減させるこ

とができる。

なお、例えば発光パネルの反対側の面に画像を表示するために、発光パネル
を行走査方向において反転させたとする。このとき、反対側の面では図 9 C に
示すように、行走査方向が図 9 A と反対の方向に向かっている。よって、1 行
5 の画素においてビデオ信号が入力される順番が逆になる。この場合も図 9 B の
場合と同様に、行走査方向を反対に切り替えるか、行走査方向に合わせてビデオ
信号が有する画像情報を上下に反転するように変更するか、いずれかの手段
を講ずる必要がある。

なお本実施の形態では点順次駆動の場合について説明したが、線順次駆動の
10 場合も同様に、画面の切り替えの際に、走査方向を切り替えたり、またはビデオ
信号が有する画像情報を左右または上下に反転させたりすれば良い。

【実施例 7】

本実施例では、走査方向を切り替える機能を有する信号線駆動回路と走査線
駆動回路の具体的な構成について説明する。

15 図 10 に、本実施例の信号線駆動回路の回路図を示す。図 10 に示す信号線
駆動回路はアナログのビデオ信号に対応している。図 10 において 1201 は
シフトレジスタであり、クロック信号 CK と、クロック信号 CK を反転させた
反転クロック信号 CKb と、スタートパルス信号 SP によって、ビデオ信号を
サンプリングするタイミングを決めるタイミング信号を生成している。

20 またシフトレジスタ 1201 には、複数のフリップフロップ 1210 と、各
フリップフロップ 1210 に 2 つずつ対応している複数のトランスミッション
ゲート 1211、1212 が設けられている。トランスミッションゲート 12
11、1212 は、切り替え信号 L/R によってそのスイッチングが制御され、
一方がオンのときに他方はオフとなる。

25 トランスミッションゲート 1211 がオンのとき、スタートパルス信号は最

も左側のフリップフロップ1210に与えられるので、右シフト型のシフトレジスタとして機能する。逆にトランスミッションゲート1212がオンのとき、スタートパルス信号は最も右側のフリップフロップ1210に与えられるので、左シフト型のシフトレジスタとして機能する。

- 5 シフトレジスタ1201で生成されたタイミング信号は複数のインバータ1202によって緩衝増幅され、トランスミッションゲート1203に送られる。なお図10では、シフトレジスタの出力の1つについてのみ、後段の回路（ここではインバータ1202、トランスミッションゲート1203）を示しているが、実際には他の出力に対応する後段の回路が複数設けられている。
- 10 トランスミッションゲート1203は緩衝増幅されたタイミング信号によってスイッチングが制御される。そして、トランスミッションゲート1203がオンのときにビデオ信号がサンプリングされて、画素部の各画素に供給される。シフトレジスタ1201が右シフト型として機能している場合は、列走査方向は左から右に向かっており、シフトレジスタ1201が左シフト型として機能
- 15 している場合は、列走査方向は右から左に向かっている。

次に図11に、本実施例の信号線駆動回路の回路図を示す。図11に示す信号線駆動回路はデジタルのビデオ信号に対応している。図11において1301はシフトレジスタであり、図10に示したシフトレジスタ1201と同じ構成を有しており、走査方向の切り替えが、切り替え信号L/Rによって制御さ

20 れている。

シフトレジスタ1301において生成されたタイミング信号は、インバータ1302において緩衝増幅された後、ラッチ1303に入力される。なお図11では、シフトレジスタ1301の出力の1つについてのみ、後段の回路（ここではインバータ1302、ラッチ1303、ラッチ1304）を示している

25 が、実際には他の出力に対応する後段の回路が複数設けられている。

ラッチ１３０３はタイミング信号に従ってビデオ信号をラッチする。図１１ではラッチ１３０３を１つだけ示しているが、実際にはラッチ１３０３は複数設けられており、ビデオ信号のラッチはタイミング信号に従って順に行なわれる。そしてこのラッチの順番は切り替え信号Ｌ／Ｒによって、左から右のラッチ
５ １３０３へ、または右から左のラッチ１３０３へ方向を切り替えることができる。

全てのラッチ１３０３においてビデオ信号がラッチされたら、ラッチ信号ＬＡＴとその反転信号ＬＡＴｂに従って、ラッチ１３０３に保持されたビデオ信号が一斉に後段のラッチ１３０４に送出され、ラッチされる。そしてラッチ
１０ １３０４にラッチされているビデオ信号が、対応する画素に供給される。

次に図１２に、本実施例の走査線駆動回路の回路図を示す。図１２において１４０１はシフトレジスタであり、図１０に示したシフトレジスタ１２０１と同じ構成を有しており、走査方向の切り替えが、切り替え信号Ｌ／Ｒによって制御されている。ただしシフトレジスタ１４０１において生成されたタイミン
１５ グ信号は、各行の画素を選択するために用いられる。

シフトレジスタ１４０１において生成されたタイミング信号は、インバータ１４０２において緩衝増幅された後、画素に入力される。なお図１２では、シフトレジスタ１４０１の出力の１つについてのみ、後段の回路（ここではインバータ１４０２）を示しているが、実際には他の出力に対応する後段の回路が
２０ 複数設けられている。

なお、本実施例で示す駆動回路は本発明の発光装置に用いることができる駆動回路の一実施例であり、本発明はこれに限定されない。

【実施例８】

図１３Ａに、本発明の電子機器の１つである携帯電話の構成を示す。図１３
２５ Ａに示す携帯電話のモジュールは、プリント配線基板９３０に、コントローラ

901、CPU902、メモリ911、電源回路903、音声処理回路929
及び送受信回路904や、その他、抵抗、バッファ、容量素子等の素子が実装
されている。また、発光パネル900がFPC908によってプリント配線基
板930に実装されている。発光パネル900には、発光素子が各画素に設け
5 られた画素部905と、前記画素部905が有する画素を選択する走査線駆動
回路906と、選択された画素にビデオ信号を供給する信号線駆動回路907
とが設けられている。

プリント配線基板930への電源電圧及びキーボードなどから入力された各
種信号は、複数の入力端子が配置されたプリント配線基板用のインターフェー
10 ス(I/F)部909を介して供給される。また、アンテナとの間の信号の送受
信を行なうためのアンテナ用ポート910が、プリント配線基板930に設け
られている。

なお、本実施例では発光パネル900にプリント配線基板930がFPC9
08を用いて実装されているが、必ずしもこの構成に限定されない。COG
15 (Chip on Glass)方式を用い、コントローラ901、音声処理回路929、メ
モリ911、CPU902または電源回路903を発光パネル900に直接実
装させるようにしても良い。

また、プリント配線基板930において、引きまわしの配線間に形成される
容量や配線自体が有する抵抗等によって、電源電圧や信号にノイズがのったり、
20 信号の立ち上がりが鈍ったりすることがある。そこで、プリント配線基板93
0に容量素子、バッファ等の各種素子を設けることで、電源電圧や信号にノイ
ズがのったり、信号の立ち上がりが鈍ったりするのを防ぐことができる。

図13Bに、図13Aに示したモジュールのブロック図を示す。

本実施例では、メモリ911としてVRAM932、DRAM925、フラ
25 ッシュメモリ926などが含まれている。VRAM932には発光パネル90

0に表示する画像のデータが、DRAM925には画像データまたは音声データが、フラッシュメモリ926には各種プログラムが記憶されている。

電源回路903では、発光パネル900、コントローラ901、CPU902、音声処理回路929、メモリ911、送受信回路904に与える電源電圧が生成される。また発光パネル900の仕様によっては、電源回路903に電流源が備えられている場合もある。

CPU902は、制御信号生成回路920、デコーダ921、レジスタ922、演算回路923、RAM924、CPU用のインターフェース935などを有している。インターフェース935を介してCPU902に入力された各種信号は、一旦レジスタ922に保持された後、演算回路923、デコーダ921などに入力される。演算回路923では、入力された信号に基づき演算を行ない、各種命令を送る場所を指定する。一方デコーダ921に入力された信号はデコードされ、制御信号生成回路920に入力される。制御信号生成回路920は入力された信号に基づき、各種命令を含む信号を生成し、演算回路923において指定された場所、具体的にはメモリ911、送受信回路904、音声処理回路929、コントローラ901などに送る。

メモリ911、送受信回路904、音声処理回路929、コントローラ901は、それぞれ受けた命令に従って動作する。以下その動作について簡単に説明する。

20 キーボード931から入力された信号は、インターフェース909を介してプリント配線基板930に実装されたCPU902に送られる。制御信号生成回路920は、キーボード931から送られてきた信号に従い、VRAM932に格納してある画像データを所定のフォーマットに変換し、コントローラ901に送付する。

25 コントローラ901は、発光パネル900の仕様に合わせてCPU902か

ら送られてきた画像データを含む信号にデータ処理を施し、発光パネル 900
に供給する。またコントローラ 901 は、電源回路 903 から入力された電源
電圧や CPU から入力された各種信号をもとに、Hsync 信号、Vsync
信号、クロック信号 CLK、交流電圧 (AC Cont)、切り替え信号 L/R を生
5 成し、発光パネル 900 に供給する。

送受信回路 904 では、アンテナ 933 において電波として送受信される信
号が処理されており、具体的にはアイソレータ、バンドパスフィルタ、VCO
(Voltage Controlled Oscillator)、LPF (Low Pass Filter)、カプラ、バ
ランなどの高周波回路を含んでいる。送受信回路 904 において送受信される
10 信号のうち音声情報を含む信号が、CPU 902 からの命令に従って、音声処
理回路 929 に送られる。

CPU 902 の命令に従って送られてきた音声情報を含む信号は、音声処理
回路 929 において音声信号に復調され、スピーカー 928 に送られる。また
マイク 927 から送られてきた音声信号は、音声処理回路 929 において変調
15 され、CPU 902 からの命令に従って、送受信回路 904 に送られる。

コントローラ 901、CPU 902、電源回路 903、音声処理回路 929、
メモリ 911 を、本発明のパッケージとして実装することができる。本発明は、
アイソレータ、バンドパスフィルタ、VCO (Voltage Controlled Oscillator)、
LPF (Low Pass Filter)、カプラ、バランなどの高周波回路以外であれば、ど
20 のような回路にも応用することができる。

【実施例 9】

本実施例では、可撓性を有する基板を用いた本発明の発光装置について説明
する。可撓性を有する基板を用いた発光装置は、厚みが薄く軽量であるという
ことに加えて、曲面を有するディスプレイや、ショーウィンドウ等などにも用
25 いることができる。よって、その用途は携帯機器のみに限られず、応用範囲は

多岐にわたる。

図14に、可撓性を有する基板を用いて形成された発光装置を、湾曲させた様子を示す。基板5001には、画素部5002、走査線駆動回路5003及び信号線駆動回路5004が形成されている。基板5001には、後の工程に
5 おける処理温度に耐え得る素材を用いる。

なお直接基板5001上に、画素部5002、走査線駆動回路5003及び信号線駆動回路5004に用いられる各種半導体素子を形成せずに、一旦、耐熱性を有する基板上に形成してから、別途用意した可撓性を有する基板上に転写しても良い。この場合転写は、基板と半導体素子の間に金属酸化膜を設け、
10 該金属酸化膜を結晶化により脆弱化して半導体素子を剥離し、転写する方法、基板と半導体素子の間に水素を含む非晶質珪素膜を設け、レーザ光の照射またはエッチングにより該非晶質珪素膜を除去することで基板と半導体素子とを剥離し、転写する方法、半導体素子が形成された基板を機械的に削除または溶液やガスによるエッチングで除去することで半導体素子を基板から切り離し、転
15 写する方法等、様々な方法を用いることができる。

【実施例10】

本発明の発光装置は様々な電子機器に用いることが可能であるが、特に携帯用の電子機器の場合、軽量化、小型化を図りつつ大画面化することで使い勝手が飛躍的に良くなるため、本発明の発光装置を用いることは非常に有用である。

20 図15A～15Cに、本発明の電子機器の一例を示す。

図15Aは携帯情報端末（PDA）であり、本体2101、筐体2102、表示部2103、操作キー2104、アンテナ2105等を含む。図15Aに示すように、表示部2103には本発明の両面発光の発光装置が用いられており、ヒンジ2106を軸にして筐体2102を回転させる事で、表示部2103の裏側を露出させることができる。また本体2101の筐体2102と重なる部分に、別の発光装置を用いた表示部2107を設けておいても良い。
25

図 1 5 B は携帯電話であり、本体 2 2 0 1、筐体 2 2 0 2、表示部 2 2 0 3、
2 2 0 4、音声入力部 2 2 0 5、音声出力部 2 2 0 6、操作キー 2 2 0 7、ア
ンテナ 2 2 0 8 等を含む。図 1 5 B では、表示部 2 2 0 3、2 2 0 4 に本発明
の両面発光の発光装置を用いることができる。

- 5 図 1 5 C は電子ブックであり、本体 2 3 0 1、筐体 2 3 0 2、表示部 2 3 0
3、操作キー 2 3 0 4 等を含む。またモデムが本体 2 3 0 1 に内蔵されていて
も良い。表示部 2 3 0 2 には本発明の両面発光の発光装置が用いられている。

以上の様に、本発明の適用範囲は極めて広く、あらゆる分野の電子機器に用
いることが可能である。また、本実施例の電子機器は実施例 1 ～ 9 に示したい
10 ずれの構成の発光装置を用いても良い。

【図面の簡単な説明】

図 1 A、1 B は、発光装置の断面構造を示す図である。

図 2 A、2 B は、偏光板を用いた発光装置の構造を示す図である。

- 15 図 3 A、3 B は、液晶パネルを用いた発光装置の構造を示す図である。

図 4 A、4 B は、発光装置の画素の回路図である。

図 5 A ～ 5 C は、発光素子の断面構造を示す図である。

図 6 A、6 B は、発光装置の画素の回路図である。

図 7 は、発光装置の画素の断面構造を示す図である。

- 20 図 8 A、8 B は、発光装置の構成を示すブロック図である。

図 9 A ～ 9 C は、走査方向の切り替えを示す図である。

図 1 0 は、信号線駆動回路の回路図である。

図 1 1 は、信号線駆動回路の回路図である。

図 1 2 は、走査線駆動回路の回路図である。

- 25 図 1 3 A、1 3 B は、携帯電話に備えられた発光装置のモジュールの構成を示
す図である。

図 1 4 は、可撓性を有する基板を用いた発光パネルの図である。

図 1 5 A ～ 1 5 C は、本発明の電子機器の図である。

特許請求の範囲

1. 発光素子と、前記発光素子が有する陽極または陰極側のいずれか一方に設けられたカラーフィルタと、前記発光素子及び前記カラーフィルタを間に挟んで存在する2つの偏光板とを有しており、
5 前記陽極及び前記陰極は透光性を有しており、
前記2つの偏光板は互いに偏向の角度が異なっており、
前記発光素子から得られる光は白色である電子機器。
2. 請求項1において、前記発光素子は、青色発光を呈する第一発光層と、
ホスト材料に燐光材料が10wt%以上の濃度で分散され、かつ前記燐光材料
10 からの燐光発光と前記燐光材料のエキシマー状態からの発光とを共に発する第二発光層を有する電子機器。
3. 請求項2において、前記第一発光層からの発光スペクトルの最大ピークは、400nm以上500nm以下の領域に位置する電子機器。
4. 請求項2において、前記燐光材料は500nm以上700nm以下の領域に2つ以上のピークを有する発光を示し、かつ、前記2つ以上のピークのい
15 ずれかがエキシマー発光である電子機器。
5. 請求項1において、前記電子機器は、携帯情報端末、携帯電話、あるいは電子ブックに用いられている電子機器。
6. 発光素子と、前記発光素子を間に挟んで存在する2つのカラーフィルタ
20 と、前記発光素子及び前記2つのカラーフィルタを間に挟んで存在する2つの偏光板とを有しており、
前記陽極及び前記陰極は透光性を有しており、
前記2つの偏光板は互いに偏向の角度が異なっており、
前記発光素子から得られる光は白色である電子機器。
- 25 7. 請求項6において、前記発光素子は、青色発光を呈する第一発光層と、

ホスト材料に燐光材料が10wt%以上の濃度で分散され、かつ前記燐光材料からの燐光発光と前記燐光材料のエキシマー状態からの発光とを共に発する第二発光層を有する電子機器。

8. 請求項7において、前記第一発光層からの発光スペクトルの最大ピークは、400nm以上500nm以下の領域に位置する電子機器。

9. 請求項7において、前記燐光材料は500nm以上700nm以下の領域に2つ以上のピークを有する発光を示し、かつ、前記2つ以上のピークのいずれかがエキシマー発光である電子機器。

10. 請求項6において、前記電子機器は、携帯情報端末、携帯電話、あるいは電子ブックに用いられている電子機器。

11. 発光素子と、前記発光素子に流れる電流値を決定する第1のトランジスタと、前記発光素子の発光の有無を選択する第2のトランジスタと、前記発光素子が有する陽極または陰極側のいずれか一方に設けられたカラーフィルタと、前記発光素子及び前記カラーフィルタを間に挟んで存在する2つの偏光板とを有しており、

前記陽極及び前記陰極は透光性を有しており、

前記2つの偏光板は互いに偏向の角度が異なっており、

前記発光素子から得られる光は白色であり、

前記発光素子、前記第1のトランジスタ及び前記第2のトランジスタは、第1の電源と第2の電源の間に直列に接続されており、

前記第1のトランジスタのゲートは第3の電源に接続されている電子機器。

12. 請求項11において、前記発光素子は、青色発光を呈する第一発光層と、ホスト材料に燐光材料が10wt%以上の濃度で分散され、かつ前記燐光材料からの燐光発光と前記燐光材料のエキシマー状態からの発光とを共に発する第二発光層を有する電子機器。

- 1 3. 請求項 1 2 において、前記第一発光層からの発光スペクトルの最大ピークは、4 0 0 n m 以上 5 0 0 n m 以下の領域に位置する電子機器。
- 1 4. 請求項 1 2 において、前記燐光材料は 5 0 0 n m 以上 7 0 0 n m 以下の領域に 2 つ以上のピークを有する発光を示し、かつ、前記 2 つ以上のピーク
5 のいずれかがエキシマー発光である電子機器。
- 1 5. 請求項 1 1 において、前記電子機器は、携帯情報端末、携帯電話、あるいは電子ブックに用いられている電子機器。
- 1 6. 発光素子と、前記発光素子に流れる電流値を決定する第 1 のトランジスタと、前記発光素子の発光の有無を選択する第 2 のトランジスタと、前記発
10 光素子を間に挟んで存在する 2 つのカラーフィルタと、前記発光素子及び前記 2 つのカラーフィルタを間に挟んで存在する 2 つの偏光板とを有しており、
前記陽極及び前記陰極は透光性を有しており、
前記 2 つの偏光板は互いに偏向の角度が異なっており、
前記発光素子から得られる光は白色であり、
15 前記発光素子、前記第 1 のトランジスタ及び前記第 2 のトランジスタは、第 1 の電源と第 2 の電源の間に直列に接続されており、
前記第 1 のトランジスタのゲートは第 3 の電源に接続されている電子機器。
- 1 7. 請求項 1 6 において、前記発光素子は、青色発光を呈する第一発光層と、ホスト材料に燐光材料が 1 0 w t % 以上の濃度で分散され、かつ前記燐光
20 材料からの燐光発光と前記燐光材料のエキシマー状態からの発光とを共に発する第二発光層を有する電子機器。
- 1 8. 請求項 1 7 において、前記第一発光層からの発光スペクトルの最大ピークは、4 0 0 n m 以上 5 0 0 n m 以下の領域に位置する電子機器。
- 1 9. 請求項 1 7 において、前記燐光材料は 5 0 0 n m 以上 7 0 0 n m 以下
25 の領域に 2 つ以上のピークを有する発光を示し、かつ、前記 2 つ以上のピーク

のいずれかがエキシマー発光である電子機器。

20. 請求項16において、前記電子機器は、携帯情報端末、携帯電話、あるいは電子ブックに用いられている電子機器。

21. 発光素子と、前記発光素子が有する陽極または陰極側のいずれか一方
5 に設けられたカラーフィルタと、前記発光素子及び前記カラーフィルタを間に挟んで存在する2つの液晶パネルとを有しており、

前記陽極及び前記陰極は透光性を有しており、

前記発光素子から得られる光は白色である電子機器。

22. 請求項21において、前記発光素子は、青色発光を呈する第一発光層
10 と、ホスト材料に燐光材料が10wt%以上の濃度で分散され、かつ前記燐光材料からの燐光発光と前記燐光材料のエキシマー状態からの発光とを共に発する第二発光層を有する電子機器。

23. 請求項22において、前記第一発光層からの発光スペクトルの最大ピークは、400nm以上500nm以下の領域に位置する電子機器。

15 24. 請求項22において、前記燐光材料は500nm以上700nm以下の領域に2つ以上のピークを有する発光を示し、かつ、前記2つ以上のピークのいずれかがエキシマー発光である電子機器。

25. 請求項21において、前記電子機器は、携帯情報端末、携帯電話、あるいは電子ブックに用いられている電子機器。

20 26. 発光素子と、前記発光素子を間に挟んで存在する2つのカラーフィルタと、前記発光素子及び前記2つのカラーフィルタを間に挟んで存在する2つの液晶パネルとを有しており、

前記陽極及び前記陰極は透光性を有しており、

前記発光素子から得られる光は白色である電子機器。

25 27. 請求項26において、前記発光素子は、青色発光を呈する第一発光層

と、ホスト材料に燐光材料が10wt%以上の濃度で分散され、かつ前記燐光材料からの燐光発光と前記燐光材料のエキシマー状態からの発光とを共に発する第二発光層を有する電子機器。

28. 請求項27において、前記第一発光層からの発光スペクトルの最大ピークは、400nm以上500nm以下の領域に位置する電子機器。

29. 請求項27において、前記燐光材料は500nm以上700nm以下の領域に2つ以上のピークを有する発光を示し、かつ、前記2つ以上のピークのいずれかがエキシマー発光である電子機器。

30. 請求項26において、前記電子機器は、携帯情報端末、携帯電話、あるいは電子ブックに用いられている電子機器。

31. 発光素子と、前記発光素子に流れる電流値を決定する第1のトランジスタと、前記発光素子の発光の有無を選択する第2のトランジスタと、前記発光素子が有する陽極または陰極側のいずれか一方に設けられたカラーフィルタと、前記発光素子及び前記カラーフィルタを間に挟んで存在する2つの液晶パネルとを有しており、

前記陽極及び前記陰極は透光性を有しており、

前記発光素子から得られる光は白色であり、

前記発光素子、前記第1のトランジスタ及び前記第2のトランジスタは、第1の電源と第2の電源の間に直列に接続されており、

20 前記第1のトランジスタのゲートは第3の電源に接続されている電子機器。

32. 請求項31において、前記発光素子は、青色発光を呈する第一発光層と、ホスト材料に燐光材料が10wt%以上の濃度で分散され、かつ前記燐光材料からの燐光発光と前記燐光材料のエキシマー状態からの発光とを共に発する第二発光層を有する電子機器。

25 33. 請求項32において、前記第一発光層からの発光スペクトルの最大ピークは、400nm以上500nm以下の領域に位置する電子機器。

ークは、400nm以上500nm以下の領域に位置する電子機器。

34. 請求項32において、前記燐光材料は500nm以上700nm以下の領域に2つ以上のピークを有する発光を示し、かつ、前記2つ以上のピークのいずれかがエキシマー発光である電子機器。

5 35. 請求項31において、前記電子機器は、携帯情報端末、携帯電話、あるいは電子ブックに用いられている電子機器。

36. 発光素子と、前記発光素子に流れる電流値を決定する第1のトランジスタと、前記発光素子の発光の有無を選択する第2のトランジスタと、前記発光素子を間に挟んで存在する2つのカラーフィルタと、前記発光素子及び前記

10 2つのカラーフィルタを間に挟んで存在する2つの液晶パネルとを有しており、
前記陽極及び前記陰極は透光性を有しており、

前記発光素子から得られる光は白色であり、

前記発光素子、前記第1のトランジスタ及び前記第2のトランジスタは、第1の電源と第2の電源の間に直列に接続されており、

15 前記第1のトランジスタのゲートは第3の電源に接続されている電子機器。

37. 請求項36において、前記発光素子は、青色発光を呈する第一発光層と、ホスト材料に燐光材料が10wt%以上の濃度で分散され、かつ前記燐光材料からの燐光発光と前記燐光材料のエキシマー状態からの発光とを共に発する第二発光層を有する電子機器。

20 38. 請求項37において、前記第一発光層からの発光スペクトルの最大ピークは、400nm以上500nm以下の領域に位置する電子機器。

39. 請求項37において、前記燐光材料は500nm以上700nm以下の領域に2つ以上のピークを有する発光を示し、かつ、前記2つ以上のピークのいずれかがエキシマー発光である電子機器。

25 40. 請求項36において、前記電子機器は、携帯情報端末、携帯電話、あ

るいは電子ブックに用いられている電子機器。

要約書

軽量化、小型化を図りつつ大画面化を実現することができる電子機器、特に携帯用電子機器の提案を課題とする。

- 発光装置を用いた電子機器であって、発光装置は、発光素子と、発光素子が
- 5 有する陽極または陰極側のいずれか一方に設けられたカラーフィルタと、発光素子及びカラーフィルタを間に挟んで存在する2つの偏光板とを有しており、陽極及び陰極は透光性を有しており、2つの偏光板は互いに偏向の角度が異なっており、発光素子から得られる光は白色であることを特徴とする電子機器。